

## 要 約 書

本発明は、環状シェルから構成されたランフラット支持体を破断強度の高い金属材料で加工する場合であっても、シワやクラックを発生することなく成形を可能にするタイヤ／ホイール組立体に関するものである。本発明のタイヤ／ホイール組立体は、リムに装着した空気入りタイヤの空洞部に、アーチ状断面をもつ環状シェルとその内周側の屈曲端部に装着された弾性体リングとからなるランフラット支持体を挿入したタイヤ／ホイール組立体において、環状シェルの屈曲端部に複数の切欠き部を周方向に沿って設けると共に、該切欠き部の周方向長さ $L_n$  (mm) を1.0mm以上15mm以下にし、かつ環状シェルの屈曲端部の幅 $W_s$  (mm) の前記弾性体リングの肉厚 $W_g$  (mm) に対する比 $W_s/W_g$ を0.55以上0.92以下にした。

## 明 細 書

## タイヤ／ホイール組立体

## 技術分野

- [0001] 本発明は、ランフラット走行が可能なタイヤ／ホイール組立体に関し、さらに詳しくは、破断強度の大きな材料でランフラット支持体を成形する場合であっても、シワやクラックを発生せずに成形を可能にするタイヤ／ホイール組立体に関する。

## 背景技術

- [0002] 車両の走行中にタイヤがパンクした場合でも、数百km程度の緊急走行を可能にする技術が多数提案されている。その代表的な例として、リム組みされたタイヤの空洞部に中子をランフラット支持体として装着し、そのランフラット支持体によりパンクしたタイヤを支持することにより、ランフラット走行を可能にしたタイヤ／ホイール組立体（車輪）の提案がある（特許文献1、特許文献2など参照）。
- [0003] このタイヤ／ホイール組立体のランフラット支持体は、アーチ状断面を有する環状シェルの脚部内径側に硬質ゴム等の弾性リングを装着して構成されていて、既存のホイール／リムの構成を実質的に変更することなくそのまま使用できるという利点を有している。
- [0004] ところで、上記のようにアーチ状断面をもつ環状シェルの主要構成とするランフラット支持体は、金属板から形成した円筒体の外周側と内周側との両側から成型型（ローラ）を押圧して、円筒体を回転させながら絞り成形することにより製造される。
- このように成形されるランフラット支持体は、破断強度の大きな金属材料を使用するほどランフラット耐久性を向上することができる。しかし、金属材料の破断強度が高ければ高いほど絞り加工は難しくなり、特にアーチ状断面の両脚部の内端部に大きな応力が集中するため、シワやクラック等を発生してしまうという問題があった。
- [0005] したがって、上述した環状シェルの構成されたランフラット支持体を絞り加工する場合、ランフラット支持体のランフラット耐久性を向上することと、シワやクラックを発生せずに成形性（生産性）を向上することとは相反する関係にあり、如何にして両者を両立させるようにするかが大きな課題になっていた。

特許文献1: 日本国特開平10-297226号公報

特許文献2: 日本国特開2001-163020号公報

### 発明の開示

[0006] 本発明の目的は、環状シェルから構成されたランフラット支持体を破断強度の高い金属材料で加工する場合であっても、シワやクラックを発生することなく成形を可能にするタイヤ／ホイール組立体を提供することにある。

[0007] 上記目的を達成する本発明のタイヤ／ホイール組立体は、以下の(1)～(5)の構成を有する。

(1) リムに装着した空気入りタイヤの空洞部に、アーチ状断面をもつ環状シェルとその内周側の屈曲端部に装着された弾性体リングとからなるランフラット支持体を挿入したタイヤ／ホイール組立体において、前記環状シェルの屈曲端部に複数の切欠き部を周方向に沿って設けると共に、該切欠き部の周方向長さ $L_n$ を1.0mm以上15mm以下にし、かつ前記環状シェルの屈曲端部の幅 $W_s$ (mm)の前記弾性体リングの肉厚 $W_g$ (mm)に対する比 $W_s/W_g$ を0.55以上0.92以下にしたタイヤ／ホイール組立体。

(2) 前記切欠き部の周方向長さ $L_n$ (mm)の周方向の配列ピッチ $L_p$ (mm)に対する比 $L_n/L_p$ を0.07以上0.30以下にし、かつ該切欠き部の周方向に直交する方向の長さ $W_n$ (mm)の前記屈曲端部の幅 $W_s$ (mm)に対する比 $W_n/W_s$ を0.3以上1.5以下にした上記(1)記載のタイヤ／ホイール組立体。

(3) 前記切欠き部の周方向長さ $L_n$ (mm)の周方向の配列ピッチ $L_p$ (mm)に対する比 $L_n/L_p$ を0.09以上0.25以下にし、かつ前記環状シェルの側壁面と前記屈曲端部との連結部の曲率半径 $R$ を4mm以上10mm以下にした上記(2)記載のタイヤ／ホイール組立体。

(4) 前記環状シェルが破断強度600MPa以上の金属材料からなる上記(1)、(2)または(3)記載のタイヤ／ホイール組立体。

(5) 前記環状シェルが破断強度800MPa以上の金属材料からなる上記(3)記載のタイヤ／ホイール組立体。

[0008] 上述した本発明のタイヤ／ホイール組立体によれば、上記のようにランフラット支持

体を構成する環状シェルとして、その内周側の屈曲端部に多数の切欠き部を形成するようにしたため、絞り加工において屈曲端部に集中する応力を上記切欠き部によって吸収することができる。したがって、破断強度の大きい金属材料を使用した場合であっても、シワやクラックを発生することなく成形をすることができ、それによってランフラット耐久性にすぐれたランフラット支持体を得ることができる。

- [0009] また、環状シェルに切欠き部を設けたことにより、全体としてタイヤ／ホイール組立体を軽量化することができる。

#### 図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明のタイヤ／ホイール組立体の要部を例示する子午線断面図である。  
[図2]図1のランフラット支持体における要部を拡大して示す斜視図である。  
[図3]図1のランフラット支持体における要部を示す縦断面図である。

#### 符号の説明

- [0011] 1:タイヤ／ホイール組立体  
2:空気入りタイヤ  
3:リム  
4:環状シェル  
5:弾性リング  
6:ランフラット支持体  
7:屈曲端部  
8:切欠き部

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0012] 本発明において、ランフラット支持体は、アーチ状断面を有する環状シェルを主要部として構成され、この環状シェルの両脚部の内周側端部にそれぞれ外側に折り曲げられた屈曲端部が形成され、その屈曲端部に硬質ゴム等の弾性リングが固定されて構成されている。このランフラット支持体は、空気入りタイヤの内空洞部に挿入されるようにホイールにリム組みされることにより、タイヤ／ホイール組立体を構成する。このタイヤ／ホイール組立体は、車両の走行中にタイヤがパンクすると、そのタイヤを外周面に支持した状態になってランフラット走行を可能にする。

- [0013] ランプラット支持体の環状シェルは、その断面形状がアーチ状に形成され、外周側に凸曲面の支持面を形成する。外周側の凸曲面の数は1個でもよく、あるいは2個以上の複数であってもよい。しかしながら、凸曲面の数を複数にした場合には、ランプラット走行時に支持する荷重を複数の凸部に分散させるので、全体としてランプラット支持体の耐久性を向上させることができるので、好ましい。
- [0014] 上記環状シェルは、金属板で形成された円筒体に対し、その外周側と内周側との両側から成形型（ローラ）を強圧すると共に、円筒体を回転させながら絞り成形することにより製造される。この環状シェルは、ランプラット支持体の主要構成部として、破断強度の大きな金属材料で構成されていることが好ましい。金属材料の破断強度としては、以下に説明する切欠き部を設けた構成にすることにより、600MPa以上のものを好ましく採用することができ、さらに好ましくは800MPa以上のものを採用することができる。破断強度の上限としては、絞り加工が可能な限度として1200MPaである。好適な金属材料としては、スチールやアルミニウム合金などを挙げることができる。
- [0015] また、環状シェルの内周側に装着される弾性体リングは、リムシートに当接して環状シェルの支持する役目を行う。この弾性体リングの材料としては、硬質ゴムや弾性樹脂などが使用され、バンクしたタイヤから環状シェルが受ける衝撃や振動を緩和するほかに、リムシートに対する滑り止めを行って環状シェルの安定支持する。
- [0016] 以下、本発明の実施形態を参照しながら説明する。
- [0017] 図1は、本発明の実施形態からなるタイヤ／ホイール組立体の要部を示す子午線断面図である。
- [0018] タイヤ／ホイール組立体1は、空気入りタイヤ2をホイールのリム3に装着すると共に、空気入りタイヤ2の内空洞にランプラット支持体6を挿入して構成されている。ランプラット支持体6は、アーチ状断面をもつ環状シェル4と、その環状シェル4の脚部に取り付けられた弾性体リング5から構成されている。具体的には、図2及び図3に示すように、環状シェル4は断面形状が二股のアーチ状になっており、その両脚部の内径側端部に、それぞれ両外側に折り曲げられた屈曲端部7を形成し、その屈曲端部7に弾性体リング5を取り付けている。そして、この弾性体リング5、5がリム3の左右のリムシート上に当接するように支持されている。このように組み込まれた空気入りタイヤ

2とリム3は、図示しないホイールの回転軸を中心に、共軸に環状になっている。

- [0019] 環状シェル4の内周端の屈曲端部7には、多数の切欠き8が周方向に所定の間隔で設けられている。この切欠き8は、その周方向の長さ $L_n$ (mm)が1.0mm以上15mm以下の範囲に設定されている。切欠き部8の周方向長さ $L_n$ を1.0mm以上にする事で、環状シェル4を絞り加工するときに、屈曲端部7に集中する応力を緩和し、シワやクラックの発生を抑制することができる。さらに軽量化を図ることもできる。また、切欠き部8の周方向長さ $L_n$ を15mm以下にすることで、屈曲端部7の弾性体リング5に対する連結強度を確保するようにしている。ここで切欠き部8の周方向の長さ $L_n$ (mm)とは、屈曲端部7の縁に開口する開口部の長さをいう。かかる切欠き部8の形状としては、図2に示すような矩形のほか、三角形や円弧状等などの他の形状であってもよく、特に限定されない。
- [0020] 環状シェル4における屈曲端部7は、弾性リング5を固定する役目をするので、上記のように切欠き部8を設けると、屈曲端部7の固定機能を低下させることになる。したがって、この屈曲端部7の固定機能を確保するため、屈曲端部7の幅 $W_s$ (mm)は、弾性リング5の厚さ $W_g$ (mm)に対する比 $W_s/W_g$ で0.55以上0.92以下にする必要がある。さらに好ましくは、 $W_s/W_g$ を0.55以上0.72以下の範囲にするのがよい。なお、ここで屈曲端部7の幅 $W_s$ (mm)とは、環状シェル4の側壁面の延長線が屈曲端部7の表面の延長線に交差する交点と屈曲端部7の外側縁との間の長さで定義されたものをいう。
- [0021] 本発明において、屈曲端部7に設けた切欠き部8の周方向の長さ $L_n$ (mm)は1.0mm以上15mm以下に設定されるが、さらに好ましくは、この切欠き部8の周方向の長さ $L_n$ (mm)を、周方向の配列ピッチ $L_p$ (mm)に対する比 $L_n/L_p$ で0.07以上0.30以下の範囲にし、また切欠き部8の周方向に直交する方向の長さ $W_n$ (切欠き深さ)(mm)を、屈曲端部7の幅 $W_s$ (mm)に対する比 $W_n/W_s$ で0.3以上1.5以下にすることが好ましい。
- [0022] このように構成することで、破断強度が600MPa以上の金属材料を使用する場合であっても、環状シェル4を絞り加工するときに、シワやクラックを発生せずに加工することが可能になる。したがって、ランフラット耐久性が一層向上したランフラット支持

体を得ることができる。なお、上記の $W_n/W_s$ の設定範囲において、 $W_n/W_s > 1.0$ の領域は、切欠き部8が屈曲端部7から環状シェル4の側壁部まで延在する場合を意味する。

- [0023] さらに本発明では、上記切欠き部8の周方向の長さ $L_n$ (mm)と周方向の配列ピッチ $L_p$ (mm)との比 $L_n/L_p$ を0.09以上0.25以下にすると共に、屈曲端部7と環状シェル4の側壁面とを連結する円弧部の曲率半径 $R$ (図2参照)を4mm以上、10mm以下に大きくすることにより、破断強度が800MPa以上の金属材料を使用する場合であっても、シワやクラックを発生することなく環状シェルを絞り加工することを可能にする。また、それによって一層ランフラット耐久性に優れたランフラット支持体を得ることができる。

#### 実施例

- [0024] 実施例1〜4、比較例1〜5

タイヤサイズとリムサイズを、それぞれ205/55R16 89V, 16X6 1/2Jとし、かつ環状シェルの金属材料を破断強度600MPaの冷間圧延鋼板とする点を共通条件にし、環状シェルの屈曲端部に設ける切欠き部の周方向長さ $L_n$ (mm)と、屈曲端部の幅 $W_s$ (mm)と弾性リングの厚さ $W_g$ (mm)との比 $W_s/W_g$ とを、それぞれ表1のように異ならせた9種類のタイヤ/ホイール組立体(実施例1〜4、比較例1〜5)を製作した。

- [0025] これら9種類のタイヤ/ホイール組立体について、下記の試験法によりランフラット耐久性、環状シェルの加工性及び質量をそれぞれ測定した結果を、表1に示す。

- [0026] [ランフラット耐久性]:

試験用タイヤ/ホイール組立体のタイヤ内空気圧を0kPaとし、これを2500ccの乗用車の前輪右側に装着し、残り3箇所のタイヤ内空気圧を200kPaとして、テストドライバにより90km/hで周回路を走行し、試験用タイヤ/ホイール組立体が破損するまでの走行距離を測定した。評価は、比較例1の走行距離を100とする指数で行った。指数値が大きいほどランフラット耐久性が良いことを示す。

- [0027] [加工性]:

絞り加工後に、成型された環状シェルにシワ、クラック等の欠陥の有無を目視で調

べ、欠陥があった場合を評価「不良」として表1において「×」印で表記し、欠陥が無かった場合を評価「優秀」として表1において「○」印で表記した。

[0028] [質量]:

タイヤ／ホイール組立体の環状シェルの質量で評価し、比較例1の環状シェルの質量を100とする指数で示した。

[0029] [表1]

表 1

	L n (mm)	Ws/Wg	加工性	ランフラット耐 性 (指数)	質 量 (指数)
比較例 1	—	0.80	×	100	100
比較例 2	0.8	0.80	×	101	100
実施例 1	1.0	0.80	○	110	100
実施例 2	10	0.80	○	115	98
比較例 3	10	0.53	○	95	98
比較例 4	10	0.94	○	99	98
実施例 3	10	0.56	○	105	98
実施例 4	10	0.90	○	107	98
比較例 5	17	0.80	○	101	97

表1に結果を示したが、この表1にて示されているように、実施例1～4のタイヤ／ホイール組立体は、いずれも環状シェルの絞り加工性に優れ、軽量でかつランフラット耐久性にも優れていることがわかる。

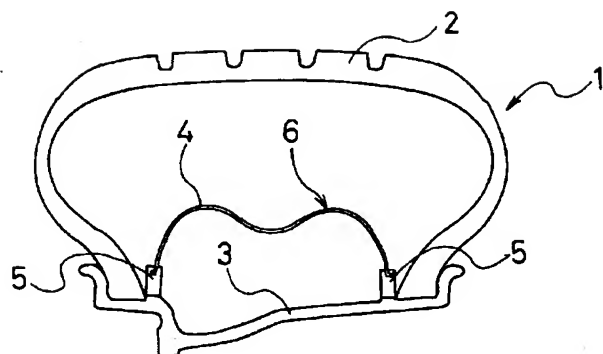
#### 産業上の利用可能性

[0030] 本発明のタイヤ／ホイール組立体は、タイヤ産業界で利用することができ、ひいては、自動車産業界でランフラット走行が可能なタイヤ／ホイール組立体として有効に利用されるものである。

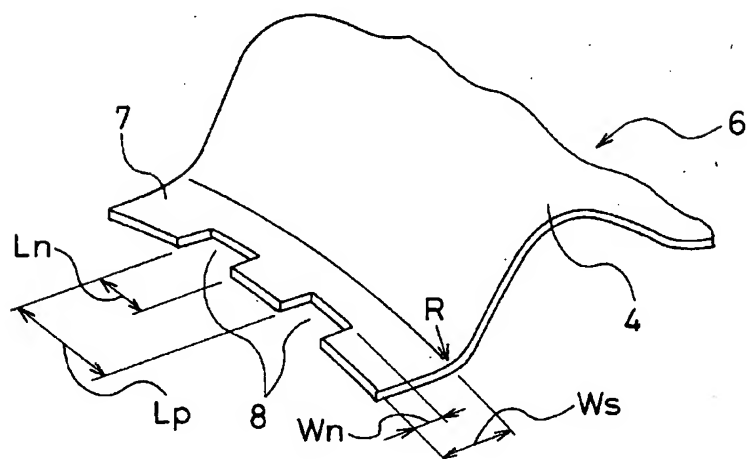
## 請求の範囲

- [1] リムに装着した空気入りタイヤの空洞部に、アーチ状断面をもつ環状シェルとその内周側の屈曲端部に装着された弾性体リングとからなるランフラット支持体を挿入したタイヤ／ホイール組立体において、前記環状シェルの屈曲端部に複数の切欠き部を周方向に沿って設けると共に、該切欠き部の周方向長さ $L_n$ を1.0mm以上15mm以下にし、かつ前記環状シェルの屈曲端部の幅 $W_s$ (mm)の前記弾性体リングの肉厚 $W_g$ (mm)に対する比 $W_s/W_g$ を0.55以上0.92以下にしたタイヤ／ホイール組立体。
- [2] 前記切欠き部の周方向長さ $L_n$ (mm)の周方向の配列ピッチ $L_p$ (mm)に対する比 $L_n/L_p$ を0.07以上0.30以下にし、かつ該切欠き部の周方向に直交する方向の長さ $W_n$ (mm)の前記屈曲端部の幅 $W_s$ (mm)に対する比 $W_n/W_s$ を0.3以上1.5以下にした請求項1に記載のタイヤ／ホイール組立体。
- [3] 前記切欠き部の周方向長さ $L_n$ (mm)の周方向の配列ピッチ $L_p$ (mm)に対する比 $L_n/L_p$ を0.09以上0.25以下にし、かつ前記環状シェルの側壁面と前記屈曲端部との連結部の曲率半径 $R$ を4mm以上10mm以下にした請求項2に記載のタイヤ／ホイール組立体。
- [4] 前記環状シェルが破断強度600MPa以上の金属材料からなる請求項1、2または3に記載のタイヤ／ホイール組立体。
- [5] 前記環状シェルが破断強度800MPa以上の金属材料からなる請求項3に記載のタイヤ／ホイール組立体。

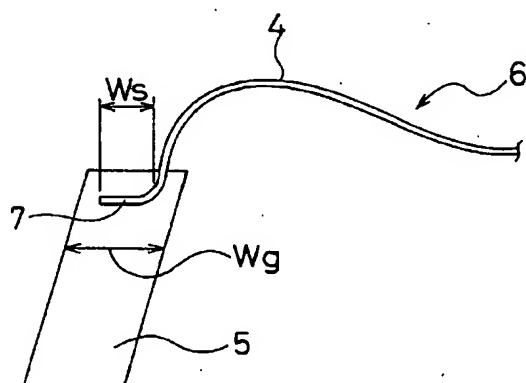
[図1]



[図2]



[図3]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007951

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> B60C17/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B60C17/06, B60C17/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-297226 A (CONTINENTAL AG.), 10 November, 1998 (10.11.98), Par. Nos. [0030], [0031]; Fig. 3 & US 6672349 B1 & EP 860304 A2	1-5
A	JP 2001-519279 A (CONTINENTAL AG.), 23 October, 2001 (23.10.01), Claim 5; drawings & US 6463976 B1 & WO 99/19158 A1 & DE 19745409 A	1-5
P, A	JP 2003-341312 A (Bridgestone Corp.), 03 December, 2003 (03.12.03), Claims; drawings (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 August, 2004 (10.08.04)Date of mailing of the international search report  
24 August, 2004 (24.08.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007951

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	JP 2004-75002 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 11 March, 2004 (11.03.04), Claims; Fig. 4 (Family: none)	1-5
P,A	JP 2004-58749 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 26 February, 2004 (26.02.04), Claims; drawings (Family: none)	1-5